NORMA TÉCNICA DE DISTRIBUIÇÃO

NTD - 014

CONEXÃO DE GERAÇÃO AO SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO EM MEDIA TENSÃO – MODALIDADE COMPENSAÇÃO

Departamento Responsável

Gerência de Operação do Sistema

Diretoria de Operações

Primeira Edição - Dezembro de 12

ÍNDICE

1. OBJETIVO

Esta norma tem como propósito apresentar os requisitos que devem ser atendidos para acesso e conexão, em média tensão, de central geradora de energia elétrica com potência instalada superior a 75 kW e inferior ou igual a 1000 kW, e que utilize fontes com base em energia hidráulica, solar, eólica, biomassa ou cogeração qualificada, à rede de distribuição da distribuidora por meio de instalações de unidades consumidoras em edificações individuais.

2. ABRANGÊNCIA

2.1 Esta norma se aplica às instalações de conexão de unidades geradoras de até 75 kW de potência instalada, conforme previsto na Resolução 482/2012 e nos Procedimentos de Distribuição de Energia Elétrica no Sistema Elétrico Nacional – PRODIST da ANEEL, à rede da distribuidora por meio de instalações de unidades consumidoras que façam adesão ao sistema de compensação de energia elétrica.

2.2 Para o acesso de unidades de geração com potência de até 75 kW, e com conexão em baixa tensão, deverá ser consultada a norma da distribuidora.

2.3 Esta norma se aplica às instalações novas, reformas ou ampliações de instalações existentes, públicas ou particulares.

2.4 Não estão considerados os requisitos de acessantes consumidores que, embora possuam geração própria, não injetem potência ativa na rede de distribuição.

3. RESPONSABILIDADE QUANTO AO CUMPRIMENTO

Cabe às áreas responsáveis pela análise de projetos de conexão de geração particular ao nosso sistema de distribuição e pela inspeção e ligação de instalações de entradas de serviço de energia elétrica de unidades consumidoras atendidas em média tensão, zelar pelo cumprimento das prescrições contidas nesta norma.

4. TERMINOLOGIA E DEFINIÇÕES

Acessada
Distribuidora de energia elétrica em cujo sistema elétrico o acessante conecta sua instalações.

Acessante
Consumidor, central geradora, distribuidora ou agente importador ou exportador de energia, com instalações que se conectam ao sistema elétrico de distribuição, individualmente ou associados.

Acesso
Disponibilização do sistema elétrico de distribuição para a conexão de instalações de unidade consumidora, central geradora, distribuidora, ou agente importador ou exportador de energia, individualmente ou associados, mediante o ressarcimento dos custos de uso e, quando aplicável conexão.

Acordo operativo
Acordo, celebrado entre acessante e acessada, que descreve e define as atribuições, responsabilidades e o relacionamento técnico-operacional e comercial do ponto de conexão e instalações de conexão.

Baixa tensão de distribuição (BT):
Tensão entre fases cujo valor eficaz é igual ou inferior a 1 kV.

Cogeração qualificada
Atributo concedido a cogeradores que atendem os requisitos definidos em resolução específica, segundo aspectos de racionalidade energética, para fins de participação nas políticas de incentivo à cogeração.

Cogeração
Processo operado numa instalação específica para fins da produção combinada das utilidades calor e energia mecânica, esta geralmente convertida total ou parcialmente em energia elétrica, a partir da energia disponibilizada por uma fonte primária.

Comissionamento
Ato de submeter equipamentos, instalações e sistemas a testes e ensaios especificados, antes de sua entrada em operação.

Condições de acesso
Condições gerais de acesso que compreendem ampliações, reforços e/ou melhorias necessários às redes ou linhas de distribuição da acessada, bem como os requisitos técnicos e de projeto, procedimentos de solicitação e prazos, estabelecidos nos Procedimentos de Distribuição para que se possa efetivar o acesso.

Condições de conexão
Requisitos que o acessante se obriga a atender para que possa efetivar a conexão de suas instalações ao sistema elétrico da acessada.

Consulta de acesso
Processo estabelecido entre o acessante e a distribuidora para troca de informações, permitindo ao acessante a realização de estudos de viabilidade do seu empreendimento e a indicação do ponto de conexão pretendido.

COD
Centro de Operação da Distribuição da acessada.

Distorção harmônica total - THD
Composição das distorções harmônicas individuais que expressa o grau de desvio da onda em relação ao padrão ideal, normalmente referenciada ao valor da componente fundamental. É definida por:

$$THD = \frac{\sqrt{\sum_{n=2}^{\infty} X_n^2}}{X_1}$$

onde

X_1 é o valor RMS da tensão ou corrente na frequência fundamental;

X_n é o valor RMS da tensão ou corrente na frequência de ordem n.

Flutuação de tensão
É uma variação aleatória, repetitiva ou esporádica do valor eficaz da tensão.

Geração distribuída
Centrais geradoras de energia elétrica, de qualquer potência, com instalações conectadas diretamente ao sistema elétrico de distribuição ou através de instalações de consumidores, podendo operar em paralelo ou de forma isolada e despachadas ou não pelo ONS.

Gerador fotovoltaico
Gerador que utiliza o efeito fotovoltaico para converter energia solar em eletricidade, em corrente contínua (CC)

Grupo B
Grupamento composto de unidades consumidoras com fornecimento em tensão inferior a 2,3 kV, caracterizado pela tarifa monômia e subdividido nos seguintes subgrupos:

- Subgrupo B1 – residencial;
- Subgrupo B2 – rural;
- Subgrupo B3 – demais classes;
- Subgrupo B4 – Iluminação Pública.

Ilhamento
O ilhamento ocorre quando uma parte da rede de distribuição torna-se eletricamente isolada da fonte de energia principal (subestação), mas continua a ser energizada por geradores distribuídos conectados no subsistema isolado

Informação de acesso
Documento pelo qual a distribuidora apresenta a resposta à consulta de acesso realizada pelo acessante.

Inversor
Conversor estático de potência que converte a corrente contínua do gerador fotovoltaico em corrente alternada apropriada para a utilização pela rede elétrica.

Nota 1 - É todo conversor estático de potência com controle, proteção e filtros, utilizado para a conexão à rede elétrica de uma fonte de energia. Às vezes é denominado de subsistema de condicionamento de potência, sistema de conversão de potência, conversor a semicondutor ou unidade de acondicionamento de potência.

Nota 2 - Devido a sua natureza de interligação, o inversor somente pode ser desconectado por completo da rede elétrica em casos de serviço ou manutenção. Durante todo o restante do tempo, injetando ou não energia na rede, os circuitos de controle do inversor devem continuar conectados à rede para monitorar as condições da mesma. Dessa forma o inversor não fica totalmente desconectado da rede, apenas deixa de fornecer energia, por exemplo, durante um desligamento devido à sobretensão. O inversor pode ser totalmente desconectado da rede, em caso de manutenção ou serviço, através da abertura de um dispositivo de seccionamento adequado.

Instalação de conexão
Instalações e equipamentos com a finalidade de interligar as instalações próprias do acessante ao sistema de distribuição, compreendendo o ponto de conexão e eventuais instalações de interesse restrito.

Instalações de interesse restrito
Denominadas também de instalações de uso exclusivo, correspondem àquelas instalações de conexão de propriedade do acessante com a finalidade de interligar suas instalações próprias até o ponto de conexão.

Microgeração distribuída
Central geradora de energia elétrica, com potência instalada menor ou igual a 100 kW e que utilize fontes com base em energia hidráulica, solar, eólica, biomassa ou cogeração qualificada, conforme regulamentação da ANEEL, conectada na rede de distribuição por meio de instalações de unidades consumidoras.

ONS
Operador Nacional do Sistema Elétrico: entidade jurídica de direito privado, sem fins lucrativos, sob regulação e fiscalização da ANEEL, responsável pelas atividades de coordenação e controle da operação da geração e da transmissão de energia elétrica do Sistema Interligado Nacional.

Padrão de entrada
É a instalação compreendendo o ramal de entrada, poste ou pontalete particular, caixas, dispositivo de proteção, aterramento e ferragens, de responsabilidade do consumidor, preparada de forma a permitir a ligação da unidade consumidora à rede da distribuidora e em conformidade com a norma NTD-021 e/ou outra norma dessa distribuidora, conforme aplicável.

Parecer de acesso
Documento pelo qual a distribuidora consolida os estudos e avaliações de viabilidade da solicitação de acesso requerida para uma conexão ao sistema elétrico e informa ao acessante os prazos, o ponto de conexão e as condições de acesso.

Ponto de conexão
Conjunto de equipamentos que se destina a estabelecer a conexão na fronteira entre as instalações da acessada e do acessante.

PRODIST
Procedimentos de Distribuição de Energia Elétrica no Sistema Elétrico Nacional – PRODIST (ANEEL)

Ramal de ligação ou ramal de conexão
Conjunto de condutores e acessórios instalados entre o ponto de derivação do sistema de distribuição da distribuidora e o ponto de conexão das instalações do acessante.

Ramal de entrada da unidade consumidora
Conjunto de condutores e acessórios instalados pelo consumidor entre o ponto de conexão e a medição ou proteção de suas instalações de utilização.

Relacionamento operacional
Acordo celebrado entre proprietário de microgeração distribuída e a acessada, que descreve e define as atribuições, responsabilidades e o relacionamento técnico-operacional e comercial do ponto de conexão e instalações de conexão.

Sistema de compensação de energia elétrica
Sistema no qual a energia ativa gerada por unidade consumidora com micro ou minigeração distribuída compense o consumo de energia elétrica ativa.

Sistema FV (Sistema fotovoltaico)
Conjunto de elementos composto de gerador fotovoltaico e podendo incluir inversores, controladores de carga, dispositivos para controle, supervisão e proteção, armazenamento de energia elétrica, fiação, fundação e estrutura de suporte.

Solicitação de acesso
Requerimento formulado pelo acessante à distribuidora, apresentando o projeto das instalações de conexão e solicitando a conexão ao sistema de distribuição. Esse processo produz direitos e obrigações, inclusive em relação à prioridade de atendimento e reserva na capacidade de distribuição disponível, de acordo com a ordem cronológica do protocolo na distribuidora.

Tensão de Conexão
Valor eficaz de tensão no ponto de conexão, obtido por meio de medição, podendo ser classificada em adequada, precária ou crítica, de acordo com a leitura efetuada, expresso em volts ou kilovolts.

Unidade consumidora
Conjunto de instalações e equipamentos elétricos caracterizado pelo recebimento de energia elétrica em um só ponto de conexão, com medição individualizada e correspondente a um único consumidor.

Unidade consumidora atendida em baixa tensão
Unidade consumidora atendida com tensão nominal igual ou inferior a 1 kV.

5. DISPOSIÇÕES GERAIS

5.1 Esta norma se aplica às instalações de conexão de unidades geradoras acima de 75 kW de potência instalada, conforme previsto na Resolução 482/2012 e nos Procedimentos de Distribuição de Energia Elétrica no Sistema Elétrico Nacional – PRODIST da ANEEL, à rede da distribuidora por meio de instalações de unidades consumidoras que façam adesão ao sistema de compensação de energia elétrica. A conexão de unidades de geração abrangidas nesta norma se fará em média tensão.

5.2 A conexão de central de geração distribuída não será realizada em instalações de rede de distribuição de caráter provisório, a não ser que as alterações futuras possam ser efetuadas sem a necessidade de mudanças nas instalações de conexão.

5.3 A distribuidora poderá interromper o acesso ao seu sistema quando constatar a ocorrência de qualquer procedimento irregular ou deficiência técnica e/ou de segurança das instalações de conexão que ofereçam risco iminente de dano a pessoas ou bens, ou quando se constatar interferências, provocadas por equipamentos do acessante, prejudiciais ao funcionamento do sistema elétrico da distribuidora ou de equipamentos de outros consumidores.

5.4 Todos os consumidores estabelecidos na área de concessão da distribuidora, independentemente da classe de tensão de fornecimento, devem comunicar por escrito a eventual utilização ou instalação de grupos geradores de energia em sua unidade consumidora, sendo que a utilização dos mesmos está condicionada à análise de projeto, inspeção, teste e liberação para funcionamento por parte da distribuidora.

5.5 Após a liberação pela distribuidora, não devem ser executadas quaisquer alterações no sistema de interligação de gerador particular com a rede de distribuição, sem que sejam aprovadas. Havendo alterações o interessado deve encaminhar o novo projeto para análise, inspeção, teste e liberação por parte da distribuidora.

5.6 Quando as instalações das centrais geradoras estiverem alojadas em estabelecimentos industriais seus locais de instalação devem ser de uso exclusivo, e deverão atender as disposições legais de proteção contra incêndio.

5.7 No caso de geração distribuída com base em energia solar, os inversores a serem instalados deverão atender aos quesitos constantes no Projeto de Noma 03:082.01-001 da ABNT/CB-03 e, posteriormente, aos quesitos constantes na Norma ABNT a que esse projeto der origem.

6. ETAPAS PARA VIABILIZAÇÃO DO ACESSO

6.1 Para conexão de central geradora classificada como microgeração distribuída com a rede de distribuição de baixa tensão da acessada, será necessário cumprir as seguintes etapas:

- solicitação de acesso;
- parecer de acesso;

6.2 DESCRIÇÃO DAS ETAPAS

6.2.1 Solicitação de acesso

a) A solicitação de acesso à rede de distribuição de energia elétrica constitui uma etapa obrigatória e deverá ser feita via requerimento formulado pelo acessante que, uma vez entregue à distribuidora, implica a prioridade de atendimento, de acordo com a ordem cronológica de protocolo.

b) Ao requerimento de acesso deverá ser anexado o formulário “Consulta/Solicitação de Acesso” devidamente preenchido e acompanhado dos anexos nele solicitados, o projeto das instalações do sistema de geração distribuída e a respectiva ART (Anotação de Responsabilidade Técnica) emitida pelo CREA.

c) No anexo C consta um modelo de Carta que poderá ser utilizado para se fazer o requerimento e o formulário “Consulta/Solicitação de Acesso”.

d) A entrega do requerimento, com seus anexos, deverá ser feita nas agências e postos de atendimento da distribuidora.

e) A solicitação de acesso perde o efeito se o acessante não regularizar eventuais pendências nas informações encaminhadas à distribuidora no prazo de 60 (sessenta) dias

f) A solicitação de acesso perde o efeito se o acessante não regularizar a pendência no prazo estipulado.

6.2.2 Parecer de acesso

a) O parecer de acesso é o documento formal obrigatório apresentado pela distribuidora, sem ônus para o acessante, onde são informadas as condições de acesso, compreendendo a conexão e o uso e os requisitos técnicos que permitam a conexão das instalações do acessante, com os respectivos prazos.

b) Os estudos para integração de geração distribuída à rede de distribuição de energia elétrica são de responsabilidade da distribuidora, sem ônus para o acessante. Os dados necessários à elaboração dos referidos estudos, serão solicitados pela distribuidora ao acessante que os fornecerá quando da solicitação de acesso.

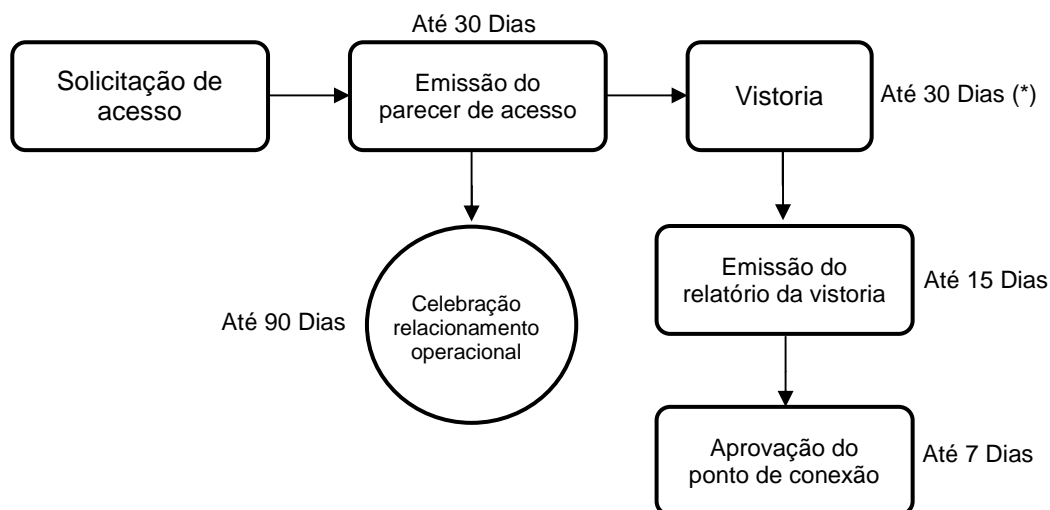
c) O parecer de acesso deve ser encaminhado ao acessante em até 30 (trinta) dias após o recebimento da solicitação de acesso. Quando o acesso ao sistema de distribuição exigir a execução de obras de reforço ou ampliação da rede de distribuição, devem ser observados os procedimentos e prazos praticados pela distribuidora para tal fim.

d) Quando aplicável, os contratos necessários ao acesso devem ser celebrados entre a distribuidora e o acessante no prazo máximo de 90 (noventa) dias após a emissão do parecer de acesso.

e) A inobservância do prazo acima, por responsabilidade do acessante, incorre em perda da garantia ao ponto e às condições de conexão estabelecidas no parecer de acesso, desde que um novo prazo não seja pactuado.

f) O parecer de acesso, quando couber, deve conter as seguintes informações:

- as características do sistema de distribuição da distribuidora, do ponto de conexão de interesse do acessante, incluindo: a tensão nominal de conexão; a capacidade máxima de geração permitida ao acessante; o sistema de proteção necessário às instalações do acessante; o sistema de proteção da rede de distribuição acessada e os padrões de desempenho dessa rede.
- a relação de obras de responsabilidade do acessante, incluindo eventuais instalações que devam ser transferidas à distribuidora;
- a relação das obras de responsabilidade da distribuidora, com o correspondente cronograma de implantação;
- o modelo de Relacionamento Operacional (RO) para participantes do sistema de compensação de energia ou os modelos dos contratos a serem celebrados, quando necessário;
- as responsabilidades do acessante;
- eventuais informações sobre equipamentos ou cargas susceptíveis de provocar distúrbios ou danos no sistema de distribuição acessado ou nas instalações de outros consumidores;

6.3 RESUMO DAS ETAPAS DE ACESSO

(*) a partir da solicitação de vistoria por parte do acessante.

A Tabela 1 , apresenta um resumo das etapas para solicitação de acesso

7. REQUISITOS DE PROJETO DAS INSTALAÇÕES DE CONEXÃO

7.1 REQUISITOS GERAIS

7.1.1 As instalações de conexão devem ser projetadas observando as características técnicas, normas, padrões e procedimentos específicos do sistema de distribuição da acessada, além das normas da ABNT.

7.1.2 Conteúdo mínimo do projeto

a) memorial descritivo das instalações de conexão, da proteção, os dados e as características do acessante. O memorial deve também relacionar toda a documentação, normas e padrões técnicos utilizados como referência;

b) planta de localização da central geradora;

c) arranjo físico das instalações;

d) diagrama unifilar simplificado das instalações;

e) esquemas funcionais;

f) lista e especificação dos materiais e equipamentos;

g) memória dos ajustes da proteção;

h) ART do autor do projeto

8. PADRÕES E CRITÉRIOS TÉCNICOS OPERACIONAIS E DE SEGURANÇA

8.1 FORMA DE CONEXÃO

8.1.1 Forma de conexão

A conexão ao sistema elétrico de média tensão deverá ser sempre trifásica.

8.1.2 Conexão das Centrais de Geração Distribuída

a) A conexão dos geradores deverá basear-se no esquema simplificado da Figura 1.

b) No caso de conexão de geradores que utilizam inversores como interface de conexão, os inversores deverão atender aos requisitos estabelecidos no Projeto de Norma ABNT NBR 03:082.01-003 e, posteriormente, na Norma ABNT NBR a que ele der origem.

c) Só serão aceitos inversores com certificação INMETRO. Excepcionalmente, até que o processo de etiquetagem por parte do INMETRO esteja consolidado, poderão ser aceitos inversores que apresentem certificados de laboratórios internacionais acreditados pelo INMETRO, atestando que os requisitos da Norma ABNT citada foram atendidos.

d) Deverá ser utilizada uma fonte auxiliar para alimentação do sistema de proteção. Para tanto deverá ser utilizado um sistema “no-break” com potência mínima de 1000 VA e autonomia de 2 horas, de forma que não haja interrupção na alimentação do sistema de proteção. Opcionalmente poderá ser instalado um conjunto de baterias para suprir uma eventual ausência do “no-break”. Adicionalmente deverá ser previsto o trip capacitivo.

8.2 TRANSFORMADOR DE ACOPLAMENTO

8.2.1 Características Básicas do Transformador de Acoplamento

Para efeito de estabelecimento das características elétricas básicas do transformador ou dos transformadores através dos quais se fará o acoplamento da geração com a rede de distribuição de média tensão, deverão ser consideradas as faixas de potência de geração indicadas na Tabela 2.

8.2.2 Proteção do Transformador de Acoplamento

O transformador ou os transformadores de acoplamento não podem ser protegidos por meio de fusíveis. A proteção do transformador deverá ser realizada por disjuntor ou religador com função de religamento bloqueada.

8.2.3 Ligação dos Enrolamentos do Transformador de Acoplamento

O acessante deverá prover uma referência de terra no lado de média tensão, lado da distribuidora. Para atender a este requisito, no lado da distribuidora os enrolamentos devem ser conectados em estrela solidamente aterrada e, no lado do acessante os enrolamentos devem ser conectados em delta. Nesse caso, o transformador deverá possuir o neutro acessível (4 buchas) no lado da distribuidora, ligado em estrela.

8.2.3 Tapes do Transformador de Acoplamento

O transformador de acoplamento ou os transformadores de acoplamento deverão sempre ter tapes fixos do lado da distribuidora com os valores definidos no parecer de acesso.

8.3 REQUISITOS DE QUALIDADE

a) A qualidade da energia fornecida pelos sistemas de geração distribuída às cargas locais e à rede elétrica da distribuidora é regida por práticas e normas referentes à tensão, cintilação, frequência, distorção harmônica e fator de potência. O desvio dos padrões estabelecidos por essas normas caracteriza uma condição anormal de operação, e os sistemas devem ser capazes de identificar esse desvio e cessar o fornecimento de energia à rede da distribuidora.

b) Todos os parâmetros de qualidade de energia (tensão, cintilação, frequência, distorção harmônica e fator de potência) devem ser medidos na interface da rede/ponto de conexão comum, exceto quando houver indicação de outro ponto, quando aplicável.

8.3.1 Harmônicos e distorção da forma de onda

A distorção harmônica total de corrente deve ser inferior a 5 %, na potência nominal do sistema de geração distribuída. Cada harmônica individual deve estar limitada aos valores apresentados na Tabela 4

8.3.2 Fator de potência

O sistema de geração distribuída deve ser capaz de operar dentro das seguintes faixas de fator de potência quando a potência ativa injetada na rede for superior a 20% da potência nominal do gerador:

a) Sistemas de geração distribuída com potência nominal menor ou igual a 3 kW: FP igual a 1 com tolerância de trabalhar na faixa de 0,98 indutivo até 0,98 capacitivo;

b) Sistemas de geração distribuída com potência nominal maior que 3 kW e menor ou igual a 6 kW: FP ajustável de 0,95 indutivo até 0,95 capacitivo;

c) Sistemas de geração distribuída com potência nominal maior que 6 kW: FP ajustável de 0,90 indutivo até 0,90 capacitivo.

d) Após uma mudança na potência ativa, o sistema de geração distribuída deve ser capaz de ajustar a potência reativa de saída automaticamente para corresponder ao FP predefinido.

e) Qualquer ponto operacional resultante destas definições/curvas deve ser atingido em, no máximo, 10 s.

8.3.3 Tensão em regime permanente

a) A classificação das tensões de regime permanente para os pontos de conexão na rede de média tensão constam da Tabela 3.

b) A tensão no ponto de conexão em média tensão deve situar-se entre 95% e 105% da tensão nominal de operação da rede de distribuição no ponto de conexão e, ainda, coincidir com a tensão nominal de um dos terminais de derivação previamente exigido ou recomendado para o transformador da unidade consumidora.

c) As condições de conexão deverão ser definidas visando obter níveis adequados de tensão no ponto de conexão. Caso contrário, poderá ocorrer degradação das condições de atendimento aos demais consumidores.

d) A tensão de atendimento (TA) deverá ser avaliada como adequada, precária e crítica, conforme mostrado na Tabela 3.

e) Para evitar impactos sobre o nível de tensão aos demais consumidores e acessantes conectados à rede de distribuição da distribuidora, em condição normal o acessante deverá operar na faixa adequada de tensão (0,95TR≤ TL≤1,05TR).

f) Para evitar que os níveis de qualidade do produto aos consumidores sejam comprometidos, após o religamento, ou desligamento intempestivo dos geradores conectados à rede de distribuição, a tensão eficaz não deverá ser inferior a 0,9TR e nem superior a 1,05TR em nenhum ponto do da rede, ou seja, a tensão não poderá atingir os limites críticos.

g) Ressalta-se que a condição mais crítica ocorre normalmente para a situação de máxima carga e máxima geração.

h) A metodologia de avaliação da tensão de regime permanente é descrita de forma pormenorizada no Módulo 8 do PRODIST.

i) Para sistemas de geração distribuída que não utilizam inversores como interface com a rede de distribuição, quando a tensão da rede sair da faixa de operação especificada na Tabela 5 , o sistema de geração distribuída deve interromper o fornecimento de energia à rede. As condições estabelecidas na Tabela 5 devem ser cumpridas com tensões eficazes e medidas no ponto de conexão.

j) Para sistemas de geração distribuída que utilizam inversores como interface com a rede de distribuição, as respostas às condições anormais de tensão estão descritas na Tabela 6.

k) Todas as menções a respeito da tensão do sistema referem-se à tensão nominal da rede local.

l) A lógica de trip da proteção de sub e sobretensão deve ser preferencialmente trifásica, ou seja, o trip deverá ocorrer somente para eventos dinâmicos e sistêmicos de subtensão e sobretensão que envolvam as três fases simultaneamente. Opcionalmente poderá ser aceita a lógica de trip fase-fase.

m) A distribuidora poderá definir ajustes diferentes dos apresentados nas Tabelas 5 e 6, caso tecnicamente justificado.

8.3.4 Faixa operacional de freqüência

a) Geração distribuída que utiliza inversores

Para os sistemas que se conectem a rede através de inversores deverão ser seguidas as diretrizes abaixo:

- Quando a frequência da rede assumir valores abaixo de 57,5 Hz, o sistema de geração distribuída deve cessar o fornecimento de energia à rede elétrica em até 0,2 s. O sistema somente deve voltar a fornecer energia à rede quando a frequência retornar para 59,9 Hz, respeitando um tempo de reconexão mínimo de 180 s após a retomada das condições normais de tensão e frequência da rede.

- Quando a frequência da rede ultrapassar 60,5 Hz e permanecer abaixo de 62 Hz, o sistema de geração distribuída deve reduzir a potência ativa injetada na rede segundo a equação:

  $$\Delta P = \left[f_{rede} - \left(f_{no\min al} + 0{,}5 \right) \right] \times R$$

  Sendo:

  ΔP é variação da potência ativa injetada (em %) em relação à potência ativa injetada no momento em que a frequência excede 60,5 Hz (PM);

  f_{rede} é a frequência da rede;

  $f_{nominal}$ é a frequência nominal da rede;

  R é a taxa de redução desejada da potência ativa injetada (em %/Hz), ajustada em -40 %/Hz. A resolução da medição de frequência deve ser ≤ 0,01 Hz.

- Se, após iniciado o processo de redução da potência ativa, a frequência da rede reduzir, o sistema de geração distribuída deve manter o menor valor de potência ativa atingido (PM - ΔPMáximo) durante o aumento da frequência. O sistema de geração distribuída só deve aumentar a potência ativa injetada quando a frequência da rede retornar para a faixa 60 Hz ± 0,05 Hz, por no mínimo 300 segundos. O gradiente de elevação da potência ativa injetada na rede deve ser de até 20 % de PM por minuto.

- Quando a frequência da rede ultrapassar 62 Hz, o sistema de geração distribuída deve cessar de fornecer energia à rede elétrica em até 0,2 s. O sistema somente deve voltar a fornecer energia à rede quando a frequência retornar para 60,1 Hz, respeitando o tempo de reconexão descrito no item 8.10.10. O gradiente de elevação da potência ativa injetada na rede deve ser de até 20 % de PM por minuto.

- A Figura 2 ilustra a curva de operação do sistema fotovoltaico em função da frequência da rede para a desconexão por sobre/subfrequência.

b) Geração distribuída que não utiliza inversores

Para os sistemas que se conectem a rede sem a utilização de inversores (centrais térmicas ou centrais hidráulicas) os ajustes recomendados para as proteções de frequência estão mostrados na Tabela 7

8.3.5 **Injeção de componente c.c. na rede de distribuição**

a) O sistema de geração distribuída deve parar de fornecer energia à rede em 1 s se a injeção de componente c.c. na rede elétrica for superior a 0,5 % da corrente nominal do sistema de geração distribuída.

b) O sistema de geração distribuída com transformador com separação galvânica em 60 Hz não precisa ter proteções adicionais para atender a esse requisito.

8.3.6 **Flutuação de tensão**

a) A flutuação de tensão é uma variação aleatória, repetitiva ou esporádica do valor eficaz da tensão. São esporádicas quando ocorrem apenas eventualmente como no caso de partida de motores e chaveamento de carga. Quando as flutuações ocorrem segundo um padrão repetitivo como na operação de laminadores, por exemplo, são consideradas flutuações repetitivas. Quando apresentam um padrão aleatório e continuado no tempo, são chamadas flutuações aleatórias

b) Os efeitos nos sistemas elétricos decorrentes das flutuações de tensão são oscilações de potência e torque de máquinas elétricas, queda de rendimento de equipamentos elétricos, interferência nos sistemas de proteção e efeito de cintilação luminosa ou "flicker".

c) A determinação da flutuação de tensão no ponto de conexão da central geradora com a rede de distribuição, tem por objetivo avaliar o incômodo provocado pelo efeito da cintilação luminosa produzida nos pontos de iluminação da unidade consumidora.

d) A terminologia, as fórmulas para o cálculo, a metodologia e a instrumentação para medição da flutuação de tensão constam no Módulo 8 – Qualidade da Energia Elétrica - do PRODIST – Procedimentos de Distribuição de Energia Elétrica no Sistema Elétrico Nacional.

e) Limites de flutuação de tensão – os acessantes com central de microgeração devem adotar medidas para que flutação de tensão, decorrente da operação de seus equipamentos, e de outros efeitos dentro de suas instalações, não provoque no ponto de conexão a superação dos limites individuais de Pst (Probability Short Time) e Plt (Probability Long Time) definidos na Tabela 9.

f) Para fins de planejamento, os níveis de "flicker" na rede de distribuição devem permanecer em valores da faixa "adequado" mostrado na Tabela 9 (Pst 95% inferior a 1 pu e Plt 95% inferior a 0,8 pu). Esses valores representam os níveis de compatibilidade do sistema elétrico.

g) Para que esses valores não sejam ultrapassados, os acessantes deverão limitar os níveis de "flicker" a valores tais que não sejam ultrapassados os limites globais da rede. Por esse motivo, os acessantes deverão limitar os níveis de "flicker" provocados por seus equipamentos aos valores estabelecidos na Tabela 10.

8.4 PONTO DE CONEXÃO

8.4.1 O ponto de conexão deve ser único para a central geradora e a unidade consumidora, devendo ainda situar-se na interseção das instalações de interesse restrito, de propriedade do acessante, com o sistema de distribuição acessado.

8.5 CONDIÇÕES PARA CONEXÃO

8.5.1 A conexão da central de microgeração deve ser realizada em corrente alternada com frequência de 60 Hz.

8.5.2 A potência instalada da central de geração distribuída participante do sistema de compensação de energia elétrica fica limitada à carga instalada da unidade consumidora do Grupo B ou à demanda contratada da unidade consumidora do Grupo A.

a) Caso o consumidor deseje instalar geração distribuída com potência superior ao limite acima estabelecido, deve solicitar aumento da carga instalada, para o Grupo B, ou aumento da demanda contratada, para o Grupo A.

b) Às solicitações de aumento de carga ou conexão de unidade consumidora, aplicam-se, quando couberem, as regras de participação financeira do consumidor, definidas em regulamento específico.

8.5.3 A conexão das instalações do acessante à rede de distribuição da distribuidora não pode reduzir a flexibilidade de recomposição da rede acessada, seja em função de limitações dos equipamentos ou por tempo de recomposição.

8.5.4 O paralelismo das instalações do acessante com a rede de distribuição da distribuidora não pode causar problemas técnicos ou de segurança aos demais acessantes, à rede de distribuição acessada e ao pessoal envolvido com a sua operação e manutenção.

8.5.5 Para o bom desempenho da operação em paralelo da central de microgeração com a rede de distribuição, deverá haver um sistema de comunicação entre o acessante e a distribuidora, conforme a seguir:

a) entre o acessante e o COD da distribuidora é exigida a disponibilidade de recurso de comunicação de voz, através de linha telefônica fixa e móvel do sistema público nacional de telecomunicações;

b) a implementação dos recursos de comunicação de voz e os ônus decorrentes são de responsabilidade do acessante;

c) os números dos telefones do acessante e do COD da distribuidora deverão constar no Relacionamento Operacional, para central de geração distribuída com potência instalada maior que 75 e até 100 kW e, no Acordo Operativo para central com potência instalada maior que 100 e até 1000 kW;

8.5.6 O acessante é o único responsável pela sincronização do paralelismo de suas instalações com a rede de distribuição da distribuidora.

8.5.7 O acessante deve ajustar suas proteções de maneira a desfazer o paralelismo caso ocorra desligamento da rede de distribuição, antes da subseqüente tentativa automática de religamento por parte da distribuidora.

8.5.8 O tempo de religamento automático será definido pela distribuidora.

8.6 TENSÃO NO PONTO DE CONEXÃO

8.6.1 O nível de tensão de conexão da central geradora será definido no parecer de acesso, dependendo da tensão nominal da rede de distribuição acessada.

8.6.2 A entrada em operação das instalações de unidade de geração conectada à rede de distribuição não deve acarretar a mudança da tensão em regime permanente, no ponto de conexão, de adequada para precária ou para crítica, conforme valores estabelecidos na Tabela 3. Esses valores devem constar no Relacionamento Operacional, para centrais de geração com potência instaladas superior a 75 kW e até 100 kW, e no Acordo Operativo, para centrais de geração com potência instalada superior a 100 kW e até 1000 kW, sob a condição de desconexão do acessante, caso seja comprovada a violação.

8.6.3 O desequilíbrio de tensão no ponto de conexão provocado pelas instalações do acessante, decorrentes da operação de seus equipamentos, e de outros efeitos dentro de suas instalações, não deve superar o limite individual de 1,5 %.

8.7 POTÊNCIA MÁXIMA DE GERAÇÃO DISTRIBUÍDA.

8.7.1 No caso de centrais de geração distribuída que utilize fonte com base em energia eólica, para evitar flutuações na rede de distribuição, a potência dos geradores não deverá ser superior a 5 % (cinco por centro) da potência de curto-circuito no ponto de conexão com a rede de distribuição.

8.7.2 Em nenhuma hipótese a soma total de potências injetadas das centrais de geração distribuída conectadas a um único alimentador poderá ultrapassar os seguintes limites:

6 MW em 13,8/11,4 kV;

12 MW em 34,5 kV.

8.8 EQUIPAMENTOS DE MANOBRA, PROTEÇÃO E CONTROLE

8.8.1 Os equipamentos previstos neste item, exigidos para as unidades consumidoras, detentoras de unidades de geração, que façam adesão ao sistema de compensação, conectando-se em tensão primária de distribuição, seguem as determinações contidas na Seção 3.7 do PRODIST e são de responsabilidade dos acessantes.

8.8.2 Só serão aceitos equipamentos com certificação INMETRO. Excepcionalmente, caso ainda não haja essa certificação, o acessante deve apresentar certificados (nacionais ou internacionais) ou declaração do fabricante que os equipamentos citados neste item foram ensaiados conforme normas técnicas brasileiras, ou, na ausência, normas internacionais.

8.8.3 Nos sistemas que se conectam à rede de distribuição através de inversores (central geradora que utiliza como base a energia solar ou eólica), os elementos de proteção relacionados neste item podem estar incorporados nos próprios inversores, sendo a redundância de proteções desnecessária.

8.8.4 A Tabela 8 indica os requisitos mínimos necessários para o ponto de conexão da central geradora. A definição dos equipamentos indicados e detalhes quanto à instalação dos mesmos estão descritos nos sub-itens 8.8.7 até 8.8.16.

a) Para central de geração distribuída com potência instalada maior que 100 kW a distribuidora poderá propor proteções adicionais, justificadas tecnicamente, em função de características específicas do sistema de distribuição acessado.

b) Para centrais de geração com potência instalada de 75,1 até 100 kW e que se conectem à rede através de inversores, as proteções relacionadas na Tabela 8 podem estar inseridas nesses inversores, sendo a redundância de proteções desnecessária.

8.8.5 É necessária a utilização de fonte auxiliar para alimentação do sistema de proteção. Deverá ser utilizado um sistema “no-break” com potência mínima de 1000VA, e autonomia de 2 horas, de forma que não haja interrupção na alimentação do sistema de proteção. Opcionalmente poderá ser instalado conjunto de baterias, para suprir uma eventual ausência do “no-break”. Adicionalmente, deverá ser previsto o trip capacitivo.

8.8.6 A Figura 1 mostra, a título ilustrativo, o arranjo dos elementos das instalações de conexão das centrais de geração distribuída.

8.8.7 Elemento de desconexão (ED)

a) O ED é um elemento de manobra que deverá ser constituído por uma chave seccionadora visível e acessível que a distribuidora usa para garantir a desconexão da central geradora durante manutenção em sua rede de distribuição.

b) A chave seccionadora deverá ser instalada em uma estrutura implantada no ramal de ligação, em média tensão, em um ponto situado logo após a medição externa da distribuidora, conforme esquematizado na Figura 1.

c) A chave seccionadora (ED) deve ser instalada e mantida pelo acessante.

d) A chave seccionadora deverá atender as seguintes condições:

- não possuir elementos fusíveis;
- ter capacidade de abertura manual;
- ser visível permanentemente;
- ser facilmente acessível para operação e bloqueio pelo pessoal da distribuidora;
- ser capaz de permanecer travada na posição aberta através de cadeado da distribuidora e fornecer indicação clara de que o dispositivo está aberto ou fechado;
- deve ser dimensionada de acordo com as grandezas de tensão e corrente da central de geração;
- as partes móveis do dispositivo devem estar conectadas no lado do acessante;
- deve permitir que seja manuseado externamente sem expor o operador ao contato com as partes vivas.

g) O elemento de desconexão poderá ser aberto pela distribuidora a qualquer instante por qualquer das seguintes razões:

- para eliminar as condições que potencialmente podem colocar em risco a segurança do pessoal da distribuidora e do público em geral;
- em condições de pré-emergência ou emergência originadas da rede de distribuição;
- adulteração dos dispositivos de proteção;
- operação em paralelo antes da aprovação para interconexão pela distribuidora;

h) O elemento de desconexão poderá ser aberto pela distribuidora, pelas seguintes razões, após notificar o responsável pela central de geração:

- O responsável pela geração não disponibilizou os registros (relatórios) dos testes de verificação e manutenção de seus equipamentos de proteção;

- A central de geração impacta negativamente no funcionamento dos equipamentos da distribuidora ou equipamentos pertencentes a outros consumidores;

8.8.8 Elemento de interrupção (EI)

a) O EI é um elemento de proteção que deverá ser constituído por um disjuntor termomagnético sobre o qual atuarão os elementos de proteção. Os elementos de proteção devem garantir, ao mesmo tempo, que as faltas na instalação do acessante não perturbem o correto funcionamento da rede de distribuição e que defeitos na rede de distribuição não coloquem em risco as instalações da geração, promovendo a abertura do disjuntor desfazendo a interconexão com a rede de distribuição. Uma vez feita a desconexão, o sistema de proteção, deverá garantir que o disjuntor não possa ser religado até que exista tensão estável na rede de distribuição.

b) O EI deverá ser equipado com bobina de disparo remoto

8.8.9 Elemento de proteção de sub e sobretensão (27/59)

a) O proprietário de central de geração distribuída deve garantir a sua desconexão quando houver variações anormais de tensão na rede de distribuição acessada.

b) O elemento de proteção de sub e sobretensão monitora os valores eficazes da tensão no ponto de instalação promovendo a atuação do elemento de interrupção quando os valores limites de tensão ajustados forem ultrapassados.

c) Para central de geração distribuída com potência instalada maior que 75 kW e até 500 kW não é necessário relé de proteção específico, mas um sistema eletro-eletrônico que detecte tais anomalias de tensão e que produza uma saída capaz de operar na lógica de atuação do elemento de interrupção.

d) Ajustes e temporização: conforme Tabelas 5 e 6

8.8.10 Elemento de proteção de sub e sobrefrequência.

a) O proprietário de central de geração distribuída deve garantir a sua desconexão quando houver variações anormais de freqüência na rede de distribuição acessada.

b) O elemento de proteção de sub e sobrefrequência monitora os valores da freqüência no ponto de instalação promovendo a atuação do elemento de interrupção quando os valores limites ajustados forem ultrapassados.

c) Para central de geração distribuída com potência instalada maior que 75 kW e até 500 kW não é necessário relé de proteção específico, mas um sistema eletro-eletrônico que detecte tais anomalias de frequência e que produza uma saída capaz de operar na lógica de atuação do elemento de interrupção.

d) Ajustes e temporização:

- geração que utiliza inversores: conforme alínea a) do item 8.3.4;
- geração distribuída que não utiliza inversores: conforme Tabela 7

8.8.11 Elemento de Proteção Contra Desequilíbrio de Corrente

a) O proprietário de central de geração distribuída com potência instalada maior que 500 kW e até 1000 kW, deve garantir a sua desconexão quando sua geração operar com correntes de fase desequilibradas.

b) O elemento de proteção contra desequilíbrio de corrente monitora os valores das correntes de fase da geração promovendo a atuação do elemento de interrupção quando os valores limites de desequilíbrio de corrente ajustados forem ultrapassados.

8.8.12 **Elemento de Proteção Contra Desbalanço de Tensão**

a) O proprietário de central de geração distribuída com potência instalada maior que 500 kW e até 1000 kW, deve instalar esta função de proteção para garantir a desconexão da sua geração quando o desequilíbrio de tensão provocado por ela, na rede de média tensão da Distribuidora, ultrapassar os valores limites de desequilíbrio ajustados.

b) O desequilíbrio de tensão é definido como sendo a diferença entre os valor eficaz das tensões de fase do circuito dividido pela média dos valores eficazes das tensões ou como a razão entre a componente de sequência zero pela componente de sequência positiva das tensões.

c) O limite de desequilíbrio de tensão por acessante é de 1,5 % - esse é o valor máximo de desequilíbrio que poderá ser provocado pelo acessante na rede de média tensão da distribuidora.

8.8.13 **Elemento de Proteção de Sobrecorrente Direcional**

Esta função de proteção deve ser instalada em central de geração distribuída com potência instalada maior que 500 kW e até 1000 kW, visando a desconexão da sua geração quando da ocorrência de curtos-circuitos nas instalações de média tensão de uso exclusivo do acessante e na rede de distribuição de média tensão da distribuidora.

8.8.14 **Elemento de Proteção de Sobrecorrente com Restrição de Tensão**

Esta função de proteção deve ser instalada em de geração distribuída com potência instalada maior que 500 kW e até 1000 kW, visando a desconexão da geração quando da ocorrência de curtos-circuitos fase-fase nas instalações de média tensão de uso exclusivo do acessante ou na rede de distribuição de média tensão da Distribuidora.

8.8.15 **Elemento de verificação de sincronismo (relé de sincronismo)**

O elemento de verificação de sincronismo é o dispositivo necessário para habilitar o paralelismo entre a central de geração distribuída e a rede de distribuição da acessada.

A sincronização da geração é de responsabilidade do acessante. O sincronismo poderá se dar automaticamente, nos casos em que a planta não for operada localmente. Deverá ser instalado relé de cheque de sincronismo com os seguintes ajustes recomendados:

- diferença de frequência: 0,3 Hz;
- diferença de tensão: 10%;
- diferença de ângulo de fase:10º

8.8.16 **Elemento de proteção anti-ilhamento**

a) A operação ilhada da central de geração distribuída não será permitida nem para alimentação da própria carga da unidade consumidora através da qual faz a conexão na rede. Para tanto os elementos de proteção que monitoram a tensão da rede de

distribuição devem impedir o fechamento do disjuntor que faz a interligação, quando a rede de distribuição da acessada estiver desenergizada.

b) Estando a central de geração operando em paralelo com a rede da distribuidora, e por qualquer razão a rede acessada for desenergizada, a geração, através da proteção anti-ilhamento, deve cessar de fornecer energia em até 2 s após o ilhamento.

8.8.17 **Elemento de Proteção de Sobrecorrente**

Esta função de proteção deve ser instalada visando a desconexão da sua geração:

- Quando ocorrerem curtos-circuitos nas instalações de média tensão de uso exclusivo do acessante e na rede de distribuição de média tensão da distribuidora;
- Para limitação da capacidade máxima de geração e consumo;
- Quando a contribuição de sequência zero através do aterramento da bobina de MT do transformador de acoplamento, para faltas ocorridas na rede da distribuidora, for maior que 15A.

8.9 IMPLANTAÇÃO DAS CONEXÕES

8.9.1 **Providências e Responsabilidades por Parte do Acessante.**

a) Elaborar o projeto das instalações de interconexão da geração distribuída à rede de distribuição acessada, submetendo-o à aprovação da distribuidora.

b) Executar as obras relativas à montagem das instalações de conexão, segundo os padrões da distribuidora e de acordo com o projeto aprovado na fase de solicitação de acesso. Sua execução somente deverá ser iniciada após a liberação formal da distribuidora.

c) Realizar o comissionamento das instalações de conexão de sua responsabilidade, sob supervisão da distribuidora.

d) Assinar os contratos pertinentes, o Relacionamento Operacional e Acordo Operativo.

8.9.2 **Providências e Responsabilidades por Parte da Distribuidora.**

a) Analisar / Aprovar o projeto apresentado pelo acessante

b) Realizar vistoria com vistas à conexão das instalações do acessante, apresentando o seu resultado por meio de relatório, incluindo o relatório de comissionamento, quando couber, no prazo de até 30 (trinta) dias a contar da data de solicitação formal de vistoria pelo acessante.

c) O prazo para entrega do relatório de vistoria das instalações de conexão do acessante é de 15 (quinze) dias, contados da data de realização da vistoria.

d) Emitir aprovação do ponto de conexão, liberando-o para sua efetiva conexão, prazo de até 7 (sete) dias a partir da data em que forem satisfeitas as condições estabelecidas no relatório de vistoria.

e) Executar as obras de reforma ou reforço em seu próprio sistema de distribuição para viabilizar a conexão da microgeração, respeitando os prazos para tal.

f) O acessante tem a opção de assumir a execução das obras de reforço ou reforma da rede acessada segundo os procedimentos legais estabelecidos para tal.

g) Os prazos estabelecidos ou pactuados para inicio e conclusão das obras de responsabilidade da distribuidora, devem ser suspensos quando:

- o interessado não apresentar as informações sob sua responsabilidade;
- cumpridas todas as exigências legais, não for obtida licença, autorização ou aprovação de autoridade competente;
- não for obtida a servidão de passagem ou via de acesso necessária à execução dos trabalhos;
- em casos fortuitos ou de força maior.

Os prazos continuam a fluir depois de sanado o motivo da suspensão.

h) Efetivar a conexão do acessante no prazo de 3 (três) dias úteis contados a partir da data da aprovação das instalações de conexão e do cumprimento das demais condições regulamentares pertinentes.

8.10 REQUISITOS PARA OPERAÇÃO, MANUTENÇÃO E SEGURANÇA DA CONEXÃO

8.10.1 O objetivo deste item é estabelecer os requisitos para operação, manutenção e segurança das instalações de conexão à rede de distribuição, bem como as atribuições, diretrizes e responsabilidades do acessante e da distribuidora quanto à operação e à manutenção do ponto de conexão. A operação e a manutenção das instalações de conexão devem garantir:

- a segurança das instalações, dos equipamentos e do pessoal envolvido
- que sejam mantidos os padrões de qualidade estabelecidos no Módulo 8 do PRODIST
- na execução da manutenção devem ser levadas em conta as recomendações dos fabricantes dos equipamentos e as normas técnicas nacionais ou internacionais.

8.10.2 Os procedimentos relativos à manutenção devem incluir instruções sobre inspeção (programada e aleatória), manutenção corretiva e manutenção em LV

8.10.3 É de responsabilidade do acessante realizar a preservação da rede de distribuição acessada contra os efeitos de quaisquer perturbações originadas em suas instalações.

8.10.4 A distribuidora e o acessante devem estabelecer as condições de acesso para a manutenção do ponto de conexão no Relacionamento Operacione o acessante devem estabelecer as condições de acesso para a manutenção do ponto de conexão no Relacionamento Operacional, para central com potência de geração maior que 75 e até 100 kW e, no Acordo Operativo, para central com potência de geração maior que 100 e até 1000 kW.

8.10.5 A programação de intervenções no ponto de conexão deve seguir os procedimentos estabelecidos no Módulo 4 do PRODIST – Procedimentos de Distribuição de Energia Elétrica no Sistema Elétrico Nacional.

8.10.6 Não é permitida a operação ilhada da central de geração.

8.10.7 Para elaboração do Relacionamento Operacional ou do Acordo Operativo deve-se fazer referência ao Contrato de Adesão (ou número da unidade consumidora), Contrato de Fornecimento ou Contrato de Compra de Energia Regulada para a unidade consumidora associada à central geradora classificada como geração distribuída e participante do

sistema de compensação de energia da distribuidora, nos termos da regulamentação específica.

8.10.8 Eventuais distúrbios ocorridos no ponto de conexão, provenientes das instalações do acessante ou a rede de distribuição acessada, devem ser investigados por meio de análise de perturbação, observando os procedimentos estabelecidos no Módulo 4 do PRODIST - Procedimentos de Distribuição de Energia Elétrica no Sistema Elétrico Nacional.

8.10.9 Caso após o processo de análise de perturbações não haja entendimento entre o acessante e a distribuidora quanto à definição de responsabilidades, as partes devem proceder conforme a seguir:

- a distribuidora contrata um especialista e o acessante outro, sendo um terceiro nomeado de comum acordo pelos especialistas contratados pelas partes;
- não havendo consenso quanto à escolha do terceiro especialista, a parte afetada o escolhe;
- as partes devem colocar à disposição dos especialistas todas as informações e dados necessários para os trabalhos;
- os 3 (três) especialistas elaboram parecer no prazo de 30 (trinta) dias com subsídios para solução das divergências;
- recebido o parecer, as partes têm 10 (dez) dias úteis para aprová-lo ou rejeitá-lo, neste caso, apresentando os motivos e fundamentos da discordância por escrito;
- havendo discordância quanto ao parecer dos especialistas, as partes têm mais 7 (sete) dias para se reunir e acertar as divergências;
- todas as despesas decorrentes do processo de análise de perturbação, excetuando-se a remuneração dos especialistas, são de responsabilidade da parte a que o parecer resulte desfavorável e, não sendo identificadas as responsabilidades pela ocorrência, as despesas são divididas igualmente entre as partes.
- a remuneração dos especialistas é de responsabilidades da respectiva parte contratante, sendo a do terceiro especialista dividida igualmente entre as partes.

8.10.10 **Reconexão da Geração**

Depois de uma “desconexão” devido a uma condição anormal da rede, a microgeração não pode retomar o fornecimento de energia à rede elétrica (reconexão) por um período mínimo de 180 segundos após a retomada das condições normais de tensão e frequência da rede.

8.10.11 **Instalações de Aterramento**

a) As instalações de centrais geradoras deverão estar providas de sistemas de aterramento que garanta que em quaisquer circunstâncias não sejam geradas tensões de contato superiores aos limites estabelecidos em norma (NBR 5410).

b) O sistema de geração distribuída deverá estar conectado ao sistema de aterramento da unidade consumidora.

c) Não devem ser utilizadas canalizações metálicas de água, líquidos ou gases inflamáveis como eletrodos de aterramento.

8.10.12 **Sinalização de Segurança**

No poste da estrutura destinada à instalação do Elemento de Desconexão (ED), a uma altura de 3 m em relação ao solo, deverá ser fixada uma placa de advertência com os seguintes dizeres: "CUIDADO – RISCO DE CHOQUE ELÉTRICO – GERAÇÃO PRÓPRIA". A placa deverá ser confeccionada em PVC com espessura mínima de 1 mm e conforme apresentado na Figura 3

8.10.13 **Religamento Automático da Rede de Distribuição**

O sistema de geração distribuída deve ser capaz de suportar religamentos automáticos fora de fase na pior condição possível (em oposição de fase)

8.11 RELACIONAMENTO OPERACIONAL

a) O Relacionamento Operacional é o acordo que deve ser celebrado entre o proprietário da geração distribuída e responsável pela unidade consumidora que adere ao sistema de compensação de energia e a distribuidora, definindo as principais condições que devem ser observadas no que se refere aos aspectos de operação, comunicação, manutenção e segurança das instalações de interconexão da geração à rede de distribuição acessada.

   No Anexo C consta um modelo de referência de Relacionamento Operacional que deverá ser assinado pelo proprietário da central geradora classificada como geração distribuída e a distribuidora.

b) Nenhuma obra pode ser iniciada sem a celebração do Relacionamento Operacional.

c) Após a celebração do Relacionamento Operacional são executadas as obras necessárias, vistoria das instalações e ligação da central de geração.

8.12 ACORDO OPERATIVO

a) O Acordo Operativo é um documento de entendimento que deve ser celebrado entre o proprietário de geração distribuída com potência instalada maior que 100 e até 1000 kW e responsável pela unidade consumidora que adere ao sistema de compensação de energia e a distribuidora, definindo as principais condições que devem ser observadas no que se refere aos aspectos administrativos, de operação, comunicação, manutenção e segurança das instalações de interconexão da geração à rede de distribuição acessada.

   No Anexo C consta um modelo de referência de Acordo Operativo que deverá ser assinado pelo proprietário da central geradora e a distribuidora.

b) Nenhuma obra pode ser iniciada sem a celebração do Acordo Operativo.

c) Após a celebração do Acordo Operativo são executadas as obras necessárias, vistoria das instalações e ligação da central de geração.

8.13 PADRÃO DE ENTRADA

8.13.1 Para adesão ao sistema de compensação de energia, o padrão de entrada da unidade consumidora deverá estar de acordo com esta norma e em conformidade com a versão vigente das Normas Técnicas da distribuidora, conforme o caso aplicável.

9. SISTEMA DE MEDIÇÃO

9.1 O sistema de medição deve atender às mesmas especificações exigidas para unidades consumidoras conectadas no mesmo nível de tensão da central geradora, acrescido da

funcionalidade de medição bidirecional de energia elétrica ativa, deve ser capaz de medir e registrar a energia reativa injetada na rede e a energia ativa consumida da rede.

9.2 Os custos referentes à adequação do sistema de medição, necessário para implantar o sistema de compensação de energia elétrica, são de responsabilidade do acessante.

9.3 Os equipamentos de medição, instalados para implantar o sistema de compensação de energia elétrica, deverão atender às especificações do PRODIST e da distribuidora e deverão ser cedidos pelo acessante sem ônus à distribuidora.

9.4 Após a adequação do sistema de medição, a distribuidora será responsável pela sua operação e manutenção, incluindo os custos de eventual substituição ou adequação.

9.5 A distribuidora adequará o sistema de medição dentro do prazo para realização da vistoria das instalações e iniciará o sistema de compensação de energia elétrica assim que for aprovado o ponto de conexão

10. VIGÊNCIA

Esta norma entra em vigor na data de sua publicação.

11. RESPONSABILIDADES

Elaboração	Revisão	Aprovação
Gerência de Operação do Sistema Fábio Carrasco Baptista Carlos Alberto Nogueira Pereira	Alexsandro Augusto Sonagli Hallan Valerio Pata Orikassa Carlos Eduardo Mariano Mario Nakashima Antonio Walter Zuquerato dos Santos Luiz Moreto Vicentin Junior	Uílton Roberto Rocha Moisés Carlos Tozze Paulo Francisco Figueiredo Barberio

12. CONTROLE DE REVISÕES

Rev. N°	Data	Histórico de alterações

ANEXO A
Tabelas

TABELA 1 - Etapas do processo de solicitação de acesso

ETAPA	AÇÃO	RESPONSÁVEL	PRAZO
1 Solicitação de acesso	**(a)** Formalização da solicitação de acesso, com o encaminhamento de documentação, dados e informações pertinentes, bem como dos estudos realizados.	Acessante	
	(b) Recebimento da solicitação de acesso.	ACESSADA	
	(c) Solução de pendências relativas às informações solicitadas	Acessante	Até 60 (sessenta) dias após a ação **1(b)**
2 Parecer de acesso	**(a)** Emissão de parecer com a definição das condições de acesso.	ACESSADA	**i.** Se não houver necessidade de execução de obras de reforço ou de ampliação no sistema de distribuição, até 30 (trinta) dias após a ação **1(b)** ou **1(c).** **ii.** Para central geradora classificada como minigeração distribuída e houver necessidade de execução de obras de reforço ou de ampliação no sistema de distribuição, até 60 (sessenta) dias após a ação **1(b)** ou **1(c).**
3 Contratos	**(a)** Assinatura dos Contratos, quando couber.	Acessante e ACESSADA	Até 90 (noventa) dias após a ação **2(a)**
4 implantação da conexão	Solicitação de vistoria	Acessante	Definido pelo acessante
	(b) Realização de vistoria.	ACESSADA	Até 30 (trinta) dias após a ação **4(a)**
	(c) Entrega para acessante do Relatório de Vistoria.	ACESSADA	Até 15 (quinze) dias após a ação **4(b)**
5 Aprovação do ponto de conexão	**(a)** Adequação das condicionantes do Relatório de Vistoria.	Acessante	Definido pelo acessante
	(b) Aprovação do ponto de conexão, liberando-o para sua efetiva conexão.	ACESSADA	Até 7 (sete) dias após a ação **5(a)**

TABELA 2 – Características básicas do transformador de acoplamento

Potência de geração (kW)	Transformador de acoplamento				
	Potência mínima (kVA)	Lado do Acessante		Lado da DISTRIBUIDORA	
		Tensão nominal (V)	Conexão das bobinas	Tensão nominal (kV)	Conexão das bobinas
75,1 a 100	112,5	380/222 ou 220/127	Delta	13,8/11,4 ou 34,5kv	Estrêla com neutro acessível e solidamente aterrado
100,1 a 128	150				
128,1 a 192	225				
192,1 a 255	300				
255,1 a 425	500				
425,1 a 638	750				
638,1 a 850	1000				

Obs. Considerou-se um F. Potência médio de 0,85

TABELA 3 – Classificação das Tensões de Regime Permanente para pontos de conexão em Tensão Nominal superior a 1 kV e inferior a 69 kV.

Tensão de Atendimento-TA	Faixa de Variação da Tensão de Leitura (TL) em Relação à Tensão de Referência (TR)
Adequada	0,93TR ≤ TL ≤ 1,05 TR
Precária	0,90 TR ≤ TL < 0,93 TR
Crítica	TL < 0,90 TR ou TL > 1,05 TR

TABELA 4 – Limites de distorção harmônica de corrente.

Harmônicas ímpares	Limite de distorção
3° a 9°	< 4,0 %
11° a 15°	< 2,0 %
17° a 21°	< 1,5 %
23° a 33°	< 0,6 %
Harmônicas pares	**Limite de distorção**
2° a 8°	< 1,0 %
10° a 32°	< 0,5 %

TABELA 5 – Ajustes recomendados para as proteções de sub e sobretensão para geração que não utiliza inversores

Subtensão (27)	Sobretensão (59)
80% de Vn (3F) – 10 segundos	110% de Vn (3F) – 10 segundos
70% de Vn (3F) – 1,5 segundos	120% de Vn (3F) – 0,5 segundos

TABELA 6 - Resposta às condições anormais de tensão para geração que utiliza inversores

Tensão no ponto de conexão comum (% em relação à $V_{nominal}$)	Tempo máximo de desligamento (1)
V < 80 %	0,4 s
80 % ≤ V ≤ 110 %	Regime normal de operação
110 % < V	0,2 s

NOTA:

(1) O tempo máximo de desligamento refere-se ao tempo entre o evento anormal de tensão e a atuação do sistema de geração distribuída (cessar o fornecimento de energia para a rede). O sistema de geração distribuída deve permanecer conectado à rede, a fim de monitorar os parâmetros da rede e permitir a “reconexão” do sistema quando as condições normais forem restabelecidas.

TABELA 7 - Ajustes recomendados para as proteções de frequência para geração que não utiliza inversores

Subfrequência (81U)	Sobrefrequência (81O)
58,5 hertz – 10 segundos	62 hertz – 30 segundos
57,5 hertz – 5 segundos	63,5 hertz – 10 segundos
56,5 hertz - instantânea	66 hertz - instantânea

TABELA 8 – Requisitos mínimos necessários para o ponto de conexão da central geradora

	Potencia Instalada (kW)		
	75,1 a 100	**101 a 500**	**501 a 1000**
Elemento de desconexão (ED) (1)	Sim	Sim	Sim
Elemento de interrupção (EI) (2)	Sim	Sim	Sim
Transformador de acoplamento	Sim	Sim	Sim
Proteção de sub e sobretensão (27 e 59)	Sim	Sim	Sim
Proteção de sub e sobrefrequência (81U e 81O)	Sim	Sim	Sim
Proteção de sobrecorrente 50/51 e 50N/51N	Sim	Sim	Sim
Proteção contra desequilíbrio de corrente (61)	Não	Não	Sim
Proteção contra desbalanço de tensão (60)	Não	Não	Sim
Proteção de sobrecorrente direcional (67)	Não	Não	Sim
Proteção de sobrecorrente com restrição de tensão (51V)	Não	Não	Sim
Relé de sincronismo (25)	Sim	Sim	Sim
Proteção anti-ilhamento (13 ou 78)	Sim	Sim	Sim
Estudo de curto-circuito	Não	Sim(3)	Sim(3)
Medição	Medidor 4 Quadrantes	Medidor 4 Quadrantes	Medidor 4 Quadrantes
Ensaios	Sim(4)	Sim(4)	Sim(4)

Notas:

(1)Chave seccionadora visível e acessível que a distribuidora usa para garantir a desconexão da central geradora durante manutenção em seu sistema

(2)Elemento de interrupção automático acionado por proteção, para microgeradores distribuídos (pot. Instalada até 100 kW) e por comando e/ou proteção, para minigeradores distribuídos (pot. Instalada de 101 a 1000 kW)

(3)Os estudos de curto-circuito serão realizados pela distribuidora

(4)Só serão aceitos equipamentos com certificação INMETRO. Excepcionalmente, caso ainda não haja essa certificação, o acessante deve apresentar certificados (nacionais ou internacionais) ou declaração do fabricante que os equipamentos citados neste item foram ensaiados conforme normas técnicas brasileiras, ou, na ausência, normas internacionais.

(5)Para centrais de geração com potência instalada de 75,1 até 100 kW e que se conectem à rede através de inversores, as proteções relacionadas podem estar inseridas nesses inversores, sendo a redundância de proteções desnecessária.

TABELA 9 – Classificação dos níveis de severidade de "flicker" no sistema de distribuição em média tensão (13,8 ≤ V ≥ 34,5 kV)

Valor de Referência	Pst 95% (pu)	Plt 95% (pu)
Adequado	Pst < 1,0	Plt < 0,8
Precário	1,0 ≤ Pst ≤ 2	0,8 ≤ Plt ≤ 1,6
Crítico	Pst > 2,0	Plt > 1,6

TABELA 10 – Níveis de severidade de "flicker" por acessante de média tensão.

Pst 95% (pu)	Plt 95% (pu)
Pst < 0,8	Plt < 0,64

Onde:

Pst D95% = valor diário do Pst que foi superado em apenas 5% dos registros em um período de 24 h.

Pst SD95% = valor semanal do Plt que foi superado em apenas 5% dos registros em um período de 7 dias completos e consecutivos.

ANEXO B
Figuras

FIGURA 1 - Conexão de geração distribuída

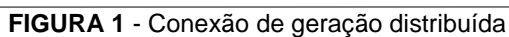
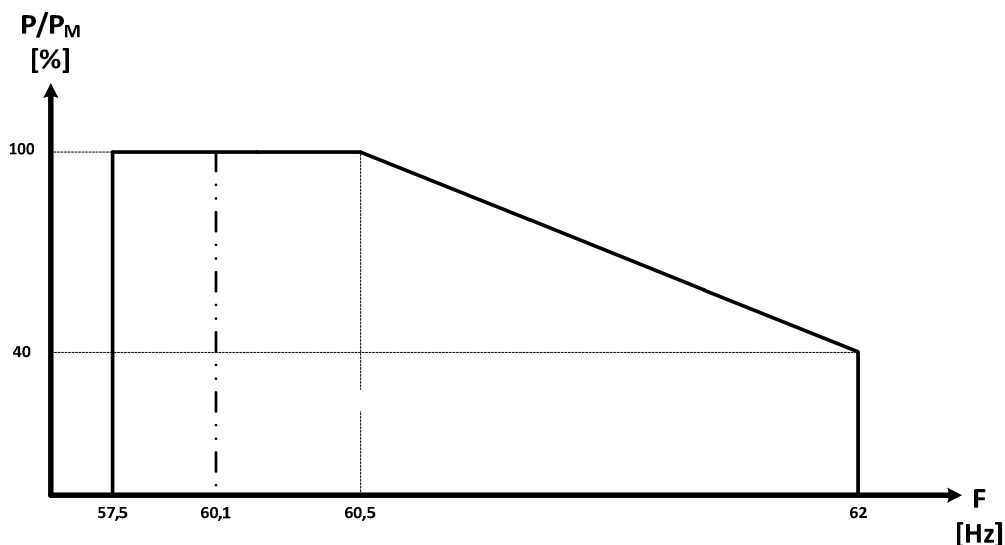



FIGURA 2 – Curva de operação do sistema de geração distribuída em função da freqüência da rede para desconexão por sub e sobrefrequência.

FIGURA 3 – Modelo de placa de advertência

ANEXO C
FORMULÁRIOS/DOCUMENTOS

ADESÃO AO SISTEMA DE COMPENSAÇÃO DE ENERGIA – Microgeração Distribuída

CLÁUSULA PRIMEIRA: DO OBJETO

1. Este Documento contém as principais condições referentes ao Relacionamento Operacional entre (nome do proprietário), CPF_________, identidade nº _______, proprietário da microgeração distribuída localizada na Cidade de ____________, Estado de ____________, titular da unidade consumidora nº ____________ e a _____*(distribuidora)*________________.
2. Prevê a operação segura e ordenada das instalações elétricas interligando a instalação de microgeração ao sistema de distribuição de energia elétrica da __*(distribuidora)*____.
3. Para os efeitos deste Relacionamento Operacional são adotadas as definições contidas nas Resoluções Normativas nºs 414/2010 e 482/2012 da ANEEL.

CLÁUSULA SEGUNDA: DO PRAZO DE VIGÊNCIA

4. Conforme Contrato de Adesão disciplinado pela Resolução Normativa nº 414/2010 da ANEEL.

CLÁUSULA TERCEIRA: DA ABRANGÊNCIA

5. Este Relacionamento Operacional aplica-se à interconexão de microgeração distribuída à rede de distribuição de baixa tensão da __*(distribuidora)*____.
6. Entende-se por microgeração distribuída a central geradora de energia elétrica com potência instalada menor ou igual a 100 kW e que utilize fontes com base em energia hidráulica, solar, eólica, biomassa ou cogeração qualificada, conforme regulamentação da ANEEL, conectada na rede de distribuição por meio de instalações de unidades consumidoras.

CLÁUSULA QUARTA: DA ESTRUTURA DE RELACIONAMENTO OPERACIONAL

7. A estrutura responsável pela execução da coordenação, supervisão, controle e comando das instalações de conexão é composta por:

Pela __*(distribuidora)*____:_______(área responsável)_______________
Telefone de contato: __________________

Pelo microgerador: ______ (nome)______________________
Telefone de contato: __________________

CLÁUSULA QUINTA: DAS INSTALAÇÕES DO MICROGERADOR

8. As instalações de microgeração compreendem:

Geração: ____
____
(descrever o gerador, o tipo de energia utilizada pelo gerador)

Capacidade instalada: _________ kW

Ponto de conexão: ____
____
(citar o local físico do ponto de conexão)

Tensão de conexão: _____ Volts.

Tipo de conexão: ____________________
(se mono, bi ou trifásica)

Elemento de Desconexão : ____
____
(citar a tensão nominal, a capacidade de abertura em carga, sua localização e outras características)

Elemento de Interrupção : ____
____
(citar a tensão nominal, a capacidade de interrupção,

Elementos de proteção : ____
____
____
____
(citar os dispositivos de proteção utilizados de sub e sobre tensão, sub e sobre frequência e anti-ilhamento)

Elemento de sincronismo : ____
____
____
(citar as características do dispositivo de sincronismo empregado)

CLÁUSULA SEXTA: DAS RESPONSABILIDADES NO RELACIONAMENTO OPERACIONAL

9. A ____(citar a área responsável da distribuidora), orientará o microgerador sobre as atividades de coordenação e supervisão da operação, e sobre possíveis intervenções e desligamentos envolvendo os equipamentos e as instalações do sistema de distribuição, incluídas as instalações de conexão.
10. Caso necessitem de intervenção ou desligamento, ambas as partes se obrigam a fornecer com o máximo de antecedência possível um plano para minimizar o tempo de interrupção que, em casos de emergência, não sendo possíveis tais informações, as interrupções serão coordenadas pelos encarregados das respectivas instalações.
11. As partes se obrigam a efetuar comunicação formal sobre quaisquer alterações nas instalações do microgerador e na rede de distribuição de baixa tensão da __*(distribuidora)*____.

CLÁUSULA SÉTIMA: DAS CONDIÇÕES DE SEGURANÇA

12. A _____(citar a área responsável da distribuidora)_____ orientará o microgerador sobre os aspectos de segurança do pessoal durante a execução dos serviços com equipamento desenergizado, relacionando e anexando as normas e/ou instruções de segurança e outros procedimentos a serem seguidos para garantir a segurança do pessoal e de terceiros durante a execução dos serviços em equipamento desenergizado.
13. As intervenções de qualquer natureza em equipamentos do sistema ou da instalação de conexão, só podem ser liberadas com a prévia autorização do Centro de Operação da __*(distribuidora)*____.

CLÁUSULA OITAVA: DO DESLIGAMENTO DA INTERCONEXÃO

14. A __*(distribuidora)*____poderá desconectar a unidade consumidora possuidora de microgeração de seu sistema de distribuição nos casos em que:

    (i) a qualidade da energia elétrica fornecida pelo microgerador __(nome do proprietário da microgeração)_____ não obedecer aos padrões de qualidade dispostos no Parecer de Acesso;

    (ii) quando a operação da microgeração representar perigo à vida e às instalações da __*(distribuidora)*____, neste caso, sem aviso prévio.

15. Em quaisquer dos casos, o ____(nome do proprietário do microgerador)______ deve ser notificado para execução de ações corretivas com vistas ao restabelecimento da conexão de acordo com o disposto na Resolução Normativa nº 414/2010 da ANEEL.

CLÁUSULA NONA: DE ACORDO

Pela __*(distribuidora)*____:

____
(nome do funcionário e sigla da área responsável)

____
(Assinatura)

Pelo proprietário do microgerador:

____

Data e local:

____

	CONSULTA / SOLICITAÇÃO DE ACESSO Geração Distribuída

DADOS DO ACESSANTE
Nome:
Endereço:
Rua/Av: Nº : CEP:
Bairro: Cidade:
E-mail:
Telefone – Residencial: Celular:
Empresa:
Ramo de atividade:
CNPJ/CPF:

DADOS DA UNIDADE CONSUMIDORA
Nº da UC:
Endereço:
Rua/Av: Nº :
Bairro: Cidade:
Localização em coordenadas : Latitude Longitude
Potência instalada (kW) : Tensão de atendimento (V):
Tipo de conexão: monofásica ☐ bifásica ☐ trifásica ☐
Corrente nominal do disjuntor do padrão de entrada (A) :
Unidade consumidora: do Grupo B ☐ do Grupo A ☐
Transformador particular (kVA): 75 ☐ 112,5 ☐ 150 ☐ 225 outro
Tipo de instalação: Posto de transformação. ☐ Cabine ☐ Subestação ☐
Bitola do ramal de entrada (mm²):
Isolamento do ramal de entrada: PVC ☐ EPR ☐ XLPE ☐
Tipo de ramal : Aéreo ☐ Subterrâneo ☐
Tipo do padrão de entrada: Em muro, mureta ou parede ☐ Padrão pré-fabricado ☐

DADOS DA MEDIÇÃO
Opção: 1 Medidor bidirecional ☐ 2 Medidores unidirecionais ☐

MOTIVO DA CONSULTA/SOLICITAÇÃO
Nova conexão ☐ Aumento de Potência de geração ☐ Alteração características ☐

INFORMAÇÕES GERAIS SOBRE A GERAÇÃO
Energia utilizada: Solar [ ] Hidráulica [ ] Eólica [ ] Biomassa [ ] Cogeração [ ]
Potência nominal (kW):
Capacidade de geração máxima inicial (kW):
Capacidade de geração máxima final (kW):
Data prevista entrada em operação – Potência nominal inicial : / /
Data prevista entrada em operação – Potência nominal final : / /
Tensão nominal da geração (V):
Tipo de acesso pretendido: Monofásico [ ] Bifásico [ ] Trifásico [ ]

INFORMAÇÕES BÁSICAS DA GERAÇÃO FOTOVOLTAICA
Potência de pico de cada módulo (W):
Potência média de cada módulo (W):
Quantidade de módulos:
Corrente de máxima potência do módulo (W):
Tensão Média de Operação do módulo (V):
Tensão máxima do módulo (V):
Nº de painéis: Nº de módulos por painel:
Tensão de entrada do inversor(V):
Tensão de saída do inversor (V):
Eficiência do Inversor (%):
Tolerância do inversor (variação na Potência máxima) (%):
Quantidade de inversores:
Tipo de Módulo: Silício monocristalino [ ] Silicio policristalino [ ] Silício amorfo [ ]
Anexar: Diagrama unifilar das instalações internas da geração; Esquema funcional da instalação.

GERADORES				
Tipo de gerador: Síncrono [ ] Assíncrono: [ ]				
Controle de reativos Sim [ ] Não [ ]				
A potência gerada é constante durante o ano ? Sim [ ] Não [ ]				
(Anexar curva percentual de geração por mês)				
A potência gerada é constante durante o dia? Sim [ ] Não [ ]				
(Anexar curva percentual de geração por hora)				
Descrição	G1	G2	G3	G4
Fabricante				
Reatância subtransitória de eixo direto – (x"d)				

Reatância transitória de eixo direto – (x'd)
Reatância síncrona ou eixo direto – (xd)
Reatância em quadratura – (xq)
Constante de tempo subtransitória – (t"d)
Constante de tempo transitória – (t'd)
Reatância de sequência zero – (Xo)
Potência – (kVA)
Tensão de geração – (kV)
Condição de aterramento: (1) - Resistência (2) - Alta impedância (3) - Solidamente aterrado

TRANSFORMADORES				
Descrição	TR1	TR2	TR3	TR4
Fabricante				
Grupo de ligação				
Relação de transformação				
Potência – (kVA)				
Impedância de sequência positiva – (Z1) – (%)				
Impedância de sequência zero – (Zo) – (%)				
DISJUNTORES/RELIGADORES - MÉDIA TENSÃO				
Descrição	D1	D2	D3	D4
Fabricante				
Modêlo				
Máxima corrente nominal – (A)				
Máxima tensão nominal – (kV)				
Capacidade de interrupção – (kA)				

Anexar:

Diagrama unifilar das instalações internas da geração;

Variação de tensão e variação de frequência;

Esquema funcional da instalação.

__________, ____de _____________ de 201__

_________________________ _________________________

Nome e assinatura Local e data

ACORDO OPERATIVO

ADESÃO AO SISTEMA DE COMPENSAÇÃO DE ENERGIA – Minigeração Distribuída

CLÁUSULA PRIMEIRA: DO OBJETO

1. Este Documento contém as definições, atribuições e responsabilidades necessárias para o estabelecimento do Acordo Operativo entre (nome do proprietário), CPF_________, identidade nº _______, proprietário da minigeração distribuída localizada na Cidade de ____________, Estado de ____________, titular da unidade consumidora nº ____________ com Contrato de Fornecimento nº ______________ e a _______(*distribuidora*)___________.
2. Prevê a operação segura e ordenada das instalações elétricas interligando a instalação de minigeração ao sistema de distribuição de energia elétrica da _______(*distribuidora*)______.
3. Para os efeitos deste Acordo Operativo são adotadas as definições contidas nas Resoluções Normativas nºs 414/2010, 482/2012 da ANEEL e na Norma Técnica – NTE – 042.

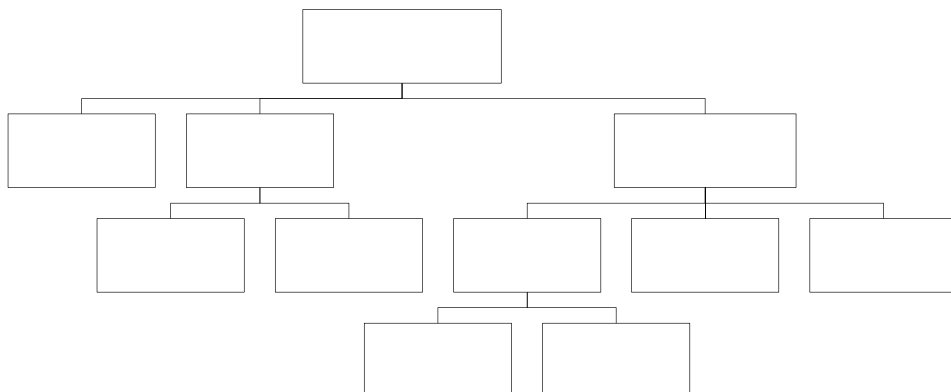
CLÁUSULA SEGUNDA: DO PRAZO DE VIGÊNCIA

4. Conforme Contrato de Fornecimento da unidade consumidora, disciplinado pela Resolução Normativa nº 414/2010 da ANEEL.

CLÁUSULA TERCEIRA: DA ABRANGÊNCIA

5. Este Acordo Operativo aplica-se à interconexão de minigeração distribuída à rede de distribuição de média tensão da _______(*distribuidora*)___________.
6. Entende-se por minigeração distribuída a central geradora de energia elétrica com potência instalada superior a 100 kW e menor ou igual a 1000 kW que utilize fontes com base em energia hidráulica, solar, eólica, biomassa ou cogeração qualificada, conforme regulamentação da ANEEL, conectada na rede de distribuição por meio de instalações de unidades consumidoras do Grupo A cuja demanda contratada seja igual ou menor que a potência instalada da central de minigeração.

CLÁUSULA QUARTA: DA ESTRUTURA ORGANIZACIONAL DE OPERAÇÃO DA _______(*distribuidora*)________.

7. A estrutura organizacional responsável pela execução da coordenação, supervisão, controle e comando da operação dos sistema de distribuição da _______(*distribuidora*)_____tem o seguinte organograma. (Mostrar o organograma)

CLÁUSULA QUINTA: DAS PESSOAS CREDENCIADAS PARA O RELACIONAMENTO OPERACIONAL

8. A relação das pessoas credenciadas pela _______(*distribuidora*)_____e pela Central de Minigeração Distribuída para exercer o relacionamento operacional, fica assim definida:

8.1 Pela _______(*distribuidora*)____:

(Relacionar os nomes dos responsáveis com suas respectivas áreas de atuação (conforme estrutura organizacional da Cláusula Quarta), telefones e e-mail corporativo)

____________(nome do responsável)_________________

____________(área de atuação)______________________

Telefone; ___________

E-mail: _____________________

8.2 Pela Central de Minigeração Distribuída

(Relacionar os nomes do(s) responsável(is) pela operação da Central de Minigeração Distribuída com seu(s) respectivo(s) cargo(s), telefone(s) e e-mail.

____________(nome do responsável)_________________

____________(cargo)_________

Telefone; ___________

E-mail: _____________________

8.3 As modificações que impliquem em atualizações de informações contidas nesta cláusula quinta poderão ser realizadas mediante tratativas entre as PARTES, sendo que a parte que caracterizar a necessidade de atualização deverá elaborar as modificações e enviá-las à outra parte.

CLÁUSULA SEXTA: DOS MEIOS DE COMUNICAÇÃO

9. Os meios de comunicação para manter o relacionamento operacional entre a _______(*distribuidora*)____e a Central de Minigeração Distribuída poderão ser das seguintes formas: telefone comercial, telefone móvel, fax e correio eletrônico.

10. As PARTES devem disponibilizar os meios de comunicação em regime de 24 (vinte e quatro) horas diárias entre os operadores/despachantes da _______(*distribuidora*)____e da Central de Minigeração Distribuída.

11. A operação em tempo real da _______(*distribuidora*)____, através da comunicação direta entre as pessoas credenciadas, conforme cláusula quinta, coordenará a operação do sistema de distribuição com a Central de Minigeração Distribuída.

12. A atualização dos meios de comunicação para o relacionamento operacional é de responsabilidade de cada uma das PARTES, que deverá comunicar à outra as alterações o mais prontamente possível.

CLÁUSULA SÉTIMA: DA RESPONSABILIDADE PELA OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO DO PONTO DE CONEXÃO

13. Caberá ao proprietário da Central de Minigeração Distribuída, a manutenção e operação dos equipamentos e das instalações de sua propriedade até o ponto de conexão.

14. Caberá à _______(*distribuidora*)____a manutenção e operação do sistema de distribuição de sua propriedade que atende a Central de Minigeração Distribuída, até o ponto de conexão.

CLÁUSULA OITAVA: DAS INSTALAÇÕES DO MINIGERADOR

15. As instalações de minigeração compreendem:

Geração: ____
____
(descrever o gerador, o tipo de energia utilizada pelo gerador)

Capacidade instalada: _________ kW

Ponto de conexão: ____
____
(citar o local físico do ponto de conexão, denominação do Alimentador de conexão e nº da unidade consumidora)

Tensão de conexão: _____ Volts.

Tipo de conexão: ____________________
(se mono, bi ou trifásica)

Elemento de Desconexão : ____
____
(citar a tensão nominal, a capacidade de abertura em carga, sua localização e outras características)

Elemento de Interrupção : ____
____
(citar a tensão nominal, a capacidade de interrupção, e outras características)

Elementos de proteção : ____
____
____
____
(citar os dispositivos de proteção utilizados de sub e sobre tensão, sub e sobre frequência, anti-ilhamento, desequilíbrio de tensão e corrente e sobrecorrentes)

Elemento de sincronismo : ____
____
____
(citar as características do dispositivo de sincronismo empregado)

CLÁUSULA NONA: DAS INSTALAÇÕES DA MEDIÇÃO DE ENERGIA

16. A medição de energia será em média tensão, com medidor de quatro quadrantes, e instalação conforme previsto na norma técnica da _______(*distribuidora*)____.

17. Os custos referentes às adequações do sistema de medição da unidade consumidora através da qual se fará a conexão da minigeração, necessárias para implantar o sistema de compensação de energia elétrica, são de responsabilidade do proprietário da minigeração.

18 Após a adequação do sistema de medição, a _______(*distribuidora*)____será responsável pela sua operação e manutenção, incluindo os custos de eventual substituição ou adequação.

CLÁUSULA DÉCIMA: DAS RESPONSABILIDADES NO RELACIONAMENTO OPERACIONAL

19 A ____(citar a área responsável), _____da _______(*distribuidora*)____orientará o minigerador sobre as atividades de coordenação e supervisão da operação, e sobre possíveis intervenções e desligamentos envolvendo os equipamentos e as instalações do sistema de distribuição, incluídas as instalações de conexão.

20. Caso necessitem de intervenção ou desligamento, ambas as PARTES se obrigam a fornecer com o máximo de antecedência possível um plano para minimizar o tempo de interrupção que, em casos de emergência, não sendo possíveis tais informações, as interrupções serão coordenadas pelos encarregados das respectivas instalações.

21. As PARTES se obrigam a efetuar comunicação formal sobre quaisquer alterações nas instalações do minigerador e na rede de distribuição de média tensão da _______(*distribuidora*)____.

CLÁUSULA DÉCIMA PRIMEIRA: DOS PROCEDIMENTOS OPERATIVOS

22. A responsabilidade sobre a coordenação da operação do ponto de conexão e instalações do minigerador ficará a cargo da _______(*distribuidora*)____.

23. O acessante minigerador é o único responsável pela sincronização do paralelismo de suas instalações com a rede de distribuição da _______(*distribuidora*)____.

24. O acessante minigerador deve ajustar suas proteções de maneira a desfazer o paralelismo caso ocorra desligamento da rede de distribuição, antes da subsequente tentativa automática de religamento por parte da _______(*distribuidora*)____.

25. Fica definido pela _______(*distribuidora*)____o tempo de ____ segundos para o religamento automático do alimentador de média tensão ao qual se conecta a central de minigeração.

26. Depois de uma “desconexão” da central de minigeração, devido a uma condição anormal da rede de distribuição, a geração não pode retomar o fornecimento de energia à rede elétrica (reconexão) por um período mínimo de 180 segundos após a retomada das condições normais de tensão e frequência da rede.

27. Para execução de serviços que influenciam na operação de qualquer uma das PARTES e impliquem alterações de projeto, substituição, retirada ou inclusão de equipamentos por outros de características diferentes, deverá haver aprovação prévia do acessante minigerador e da _______(*distribuidora*)____mediante entendimentos a serem estabelecidos pelas PARTES com uma antecedência mínima de 90 (noventa) dias.

28. O acessante minigerador deverá possuir uma Instrução de Operação constando como será a operação da sua geração em regime normal e em contingência. Essa documento deverá ser encaminhada à _______(*distribuidora*)____decorridos 30 (trinta) dias da data de assinatura do presente Acordo Operativo.

29. O acesso ao ponto de conexão é restrito ao pessoal credenciado pelas PARTES e deverá ser comunicado previamente, através dos meios de comunicação existentes para tal, informando-se o nome do credenciado, o período e a finalidade do acesso. A segurança dessas pessoas é de responsabilidade da PARTE solicitante.

CLÁUSULA DÉCIMA SEGUNDA: DOS FORMULÁRIOS PARA SOLICITAÇÃO E AUTORIZAÇÃO DE INTERVENÇÃO

30. Autorização Para Intervenção em Equipamento (AI)

O formulário a seguir mostrado deverá ser utilizado pelas PARTES sempre que uma delas necessite solicitar intervenção em equipamento compartilhado e que essa intervenção implique providências operativas.

AUTORIZAÇÃO PARA INTERVENÇÃO EM EQUIPAMENTO - (AI)	**AI Nº**	

SOLICITANTE ☐ DISTRIBUIDORA ☐ ACESSANTE - MINIGERADOR

Indicar quem e o solicitante, se Distribuidora ou Acessante

ENDEREÇO DA UNIDADE CONSUMIDORA	Nº DA UC

É o endereço completo e o Nº da unidade consumidora através da qual se conecta a minigeração

CLASSIFICAÇÃO DO IMPEDIMENTO URGÊNCIA ☐ PROGRAMADO ☐ EMERGÊNCIA

EQUIPAMENTO A IMPEDIR

É a identificação clara do equipamento a ser impedido (não é permitida a utilização de siglas).

EM CASO DE NECESSIDADE PODE-SE DISPOR DO EQUIPAMENTO EM:

Preencher com o tempo máximo previsto para a entrega do equipamento à operação, em qualquer fase da execução do serviço, em caso de necessidade

CONDIÇÕES DO IMPEDIMENTO

São os requisitos necessários para a total segurança do serviço e do pessoal de manutenção envolvido, devendo constar: “Isolado” ou “Isolado e Aterrado” ou “Desligado”.

SERVIÇO A EXECUTAR

Resumo dos serviços que serão realizados, dando destaque aos serviços principais.

OBSERVAÇÕES

Deverão constar quaisquer limitações ou observações necessárias ao perfeito entendimento do desligamento.

DOCUMENTOS VINCULADOS

Caso existam, deverão ser citados os documentos que motivaram o impedimento, de forma que a conclusão deste formulário só seja efetuada após a conclusão dos mesmos.

SOLICITADO POR		DATA		HORA	

Preencher com o nome do solicitante, indicando a data e hora em que foi feita a solicitação.

DE ACORDO		DATA		HORA	

Preencher com o nome do superior que concordou com o impedimento, indicando-se a data e a hora que foi feita à concordância.

VISTO DO RESPONSÁVEL	

Preencher com a assinatura do responsável pela aprovação deste do formulário.

PESSOAL NOTIFICADO				
NOME	DO ACESSANTE	DA DISTRIBUIDORA	DATA	HORA

Preencher com o nome do funcionário que recebeu a “AI”, data e hora da notificação.

PERÍODO DOS SERVIÇOS										
AI - Nº	PREVISTO				REALIZADO					
	INICIO		FINAL		INICIO			FIM		
	DATA	HORA	DATA	HORA	DATA	HORA	RESPONS.	DATA	HORA	RESPONS.

31. Autorização para Trabalhos em Equipamentos Energizados (ATEE)

O formulário a seguir mostrado deve ser utilizado entre as PARTES para informar, uma à outra, a realização de trabalhos em seus equipamentos que impõem restrições ou riscos à operação da outra. Em caso de trabalhos em linha viva uma PARTE solicita à outra o bloqueio de dispositivos capazes de religar, direta ou indiretamente, equipamentos sob trabalho, bem como, formaliza a concordância da outra PARTE com os serviços.

AUTORIZAÇÃO PARA TRABALHOS EM EQUIPAMENTOS ENERGIZADOS (ATEE)		**ATEE Nº**	
SOLICITANTE	☐ DISTRIBUIDORA	☐ ACESSANTE - MINIGERADOR	
ENDEREÇO DA UNIDADE CONSUMIDORA		Nº DA UC	

É o endereço completo e o Nº da unidade consumidora através da qual se conecta a minigeração

CLASSIFICAÇÃO DOS TRABALHOS	☐ URGÊNCIA	☐ PROGRAMADO
EQUIPAMENTO AUTORIZADO		

É a identificação clara do equipamento a ser impedido (não é permitida a utilização de siglas).

OBSERVAÇÕES
SERVIÇO A EXECUTAR

Resumo dos serviços que serão realizados, dando destaque aos serviços principais.

DOCUMENTOS VINCULADOS

Caso existam, deverão ser citados os documentos que motivaram o impedimento, de forma que a conclusão deste formulário só seja efetuada após a conclusão dos mesmos

SOLICITADO POR		DATA		HORA	

Preencher com o nome do solicitante, indicando a data e hora em que foi feita a solicitação.

DE ACORDO		DATA		HORA	

Preencher com o nome do superior que concordou com o impedimento, indicando-se a data e a hora que foi feita à concordância.

VISTO DO RESPONSÁVEL	

Preencher com a assinatura do responsável pela aprovação deste do formulário.

PESSOAL NOTIFICADO				
NOME	DO ACESSANTE	DA DISTRIBUIDORA	DATA	HORA

Preencher com o nome dos funcionários que foram notificados, a data e hora da notificação.

PERÍODO DOS SERVIÇOS										
ATEE - Nº	PREVISTO				REALIZADO					
	INICIO		FINAL		INICIO			FIM		
	DATA	HORA	DATA	HORA	DATA	HORA	RESPONS.	DATA	HORA	RESPONS.

CLÁUSULA DÉCIMA TERCEIRA: DAS CONDIÇÕES DE SEGURANÇA

32. A _____(citar a área responsável)_____da _________(*distribuidora*)________ orientará o minigerador sobre os aspectos de segurança do pessoal durante a execução dos serviços com equipamento desenergizado, relacionando e anexando as normas e/ou instruções de segurança e outros procedimentos a serem seguidos para garantir a segurança do pessoal e de terceiros durante a execução dos serviços em equipamento desenergizado.
33. As intervenções de qualquer natureza em equipamentos do sistema ou da instalação de conexão, só podem ser liberadas com a prévia autorização do Centro de Operação da _________(*distribuidora*)________.

CLÁUSULA DÉCIMA QUARTA: DO ILHAMENTO

34. A operação ilhada da central de geração distribuída não será permitida nem para alimentação da própria carga da unidade consumidora através da qual faz a conexão na rede. Para tanto os elementos de proteção que monitoram a tensão da rede de distribuição devem impedir o fechamento do disjuntor que faz a interligação, quando a rede de distribuição da _________(*distribuidora*)________estiver desenergizada.

35. Estando a central de geração operando em paralelo com a rede da _________(*distribuidora*)________, e por qualquer razão a rede acessada for desenergizada, a geração, através da proteção anti-ilhamento, deve cessar de fornecer energia em até 2 s após o ilhamento.

CLÁUSULA DÉCIMA QUINTA: DO FLUXO DE INFORMAÇÕES

36. As tratativas entre as PARTES, para o relacionamento operacional nas fases de planejamento da operação, pré-operação, tempo real e pós-operação serão efetuadas através das áreas da Gerência de Operação do Sistema, conforme demonstrado na Cláusula Quarta deste Acordo Operativo.

CLÁUSULA DÉCIMA SEXTA: DO DESLIGAMENTO DA INTERCONEXÃO

37. A _________(*distribuidora*)________poderá desconectar a unidade consumidora possuidora de microgeração de seu sistema de distribuição nos casos em que:

    - a qualidade da energia elétrica fornecida pelo minigerador __(nome do proprietário da minigeração)_____ não obedecer aos padrões de qualidade dispostos no Parecer de Acesso;

    - quando a operação da minigeração representar perigo à vida e às instalações da ________(*distribuidora*)_______, neste caso, sem aviso prévio.

38. Em quaisquer dos casos, o ____(nome do proprietário do minigerador)______ deve ser notificado para execução de ações corretivas com vistas ao restabelecimento da conexão de acordo com o disposto na Resolução Normativa nº 414/2010 da ANEEL.

CLÁUSULA DÉCIMA SÉTIMA: DAS NORMAS E INSTRUÇÕES DE SEGURANÇA

39. A PARTE solicitante é responsável pela prática de segurança de pessoas e equipamentos, quando de serviços de manutenção nas instalações de distribuição e/ou pontos de conexão.

40. Antes de qualquer intervenção em instalação a PARTE que executará o serviço deverá realizar a Análise Preliminar de Risco (APR).

41 As manobras de isolação e normalização devem atender as instruções e precauções solicitadas pela _____(citar a área responsável)_____da _________(*distribuidora*)________e iniciarão somente após a liberação do operador em Tempo Real da Distribuição da _________(*distribuidora*)________.

42. A liberação para manutenção do Elemento de Desconexão (EI)/disjuntor de interligação somente se dará após a confirmação da conclusão das manobras de isolação de ambas as PARTES e coordenação do Tempo Real da Distribuição da _________(*distribuidora*)________.

43. A energização do Elemento de Desconexão (EI)/disjuntor de interligação somente se dará após a confirmação do encerramento dos serviços e autorização da manutenção da PARTE que executou o serviço.

44. As manobras de normalização iniciarão somente após a liberação de ambas das PARTES.

CLÁUSULA DÉCIMA OITAVA: DE ACORDO

Pela ____(*distribuidora*)_____:

____
(nome do funcionário e sigla da área responsável)

____
(Assinatura)

Pelo proprietário do minigerador:

____

Data e local:

____